

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 08-250917

(43) Date of publication of application : 27.09.1996

(51) Int.CI.

H01Q 1/38

H01Q 1/24

H04B 1/034

(21) Application number : 07-077158

(71) Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22) Date of filing : 09.03.1995

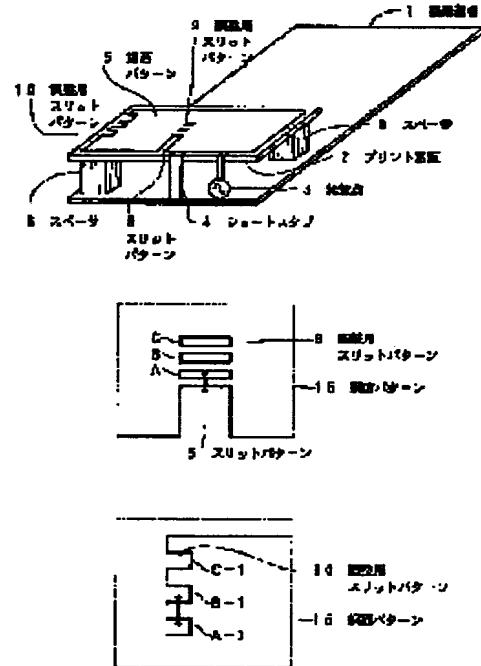
(72) Inventor : KOYANAGI YOSHIO  
TAN YASUSHI

## (54) ANTENNA FOR RADIO EQUIPMENT

### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an inverted-F shaped antenna for a radio equipment which is light and rigid and not breakable by a deep notch and whose resonance frequency is adjusted simply after the manufacturing process.

**CONSTITUTION:** The antenna is made up of a printed circuit board 2 with a radiation element mounted thereon, a spacer 8 used to set the printed circuit board 2 at a prescribed interval in parallel with respect to the ground of a printed circuit board 1 of a portable radio equipment, a feeding point 3 for feeding power to the radiation element, and a short stub 4 interconnecting the ground and the radiation element. The radiation element is made up of a copper foil pattern on which slit patterns 9, 10 are formed to adjust the resonance frequency of the antenna for the radio equipment before and after the manufacture.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.02.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE LEFT BLANK**

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 Q 1/38			H 01 Q 1/38	
1/24			1/24	Z
H 04 B 1/034			H 04 B 1/034	Z

## 審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全9頁)

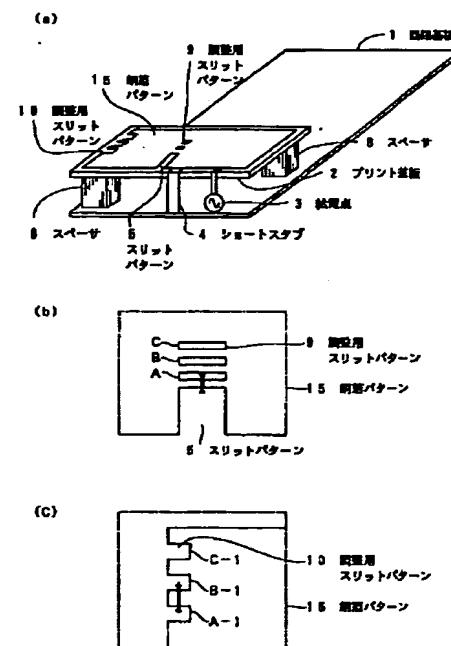
(21)出願番号	特願平7-77158	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成7年(1995)3月9日	(72)発明者	小柳 芳雄 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
		(72)発明者	丹 埼 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 斎藤 熟

## (54)【発明の名称】 無線機用アンテナ

## (57)【要約】

【目的】軽く且つ堅固で深い切り込みによっても弱くならず、製造工程後に簡単に共振周波数を調整可能な無線機用板状逆Fアンテナを提供すること。

【構成】放射素子を装着したプリント基板2と、携帯無線機の回路基板1上のアースとの間にプリント基板2を所定の間隔をおき且つ平行に設定するスペーサ8と、放射素子に給電する給電点3と、アースと放射素子間を接続するショートスタブ4とからなる無線機用アンテナであって、放射素子は銅箔パターン15からなり、無線機用アンテナの共振周波数を製造前後にわたり調整可能なスリットパターン9、10を保持することを特徴とする。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】放射素子を装着したプリント基盤と、携帯無線機の回路基板上のアースとの間に前記プリント基盤を所定の間隔をおき且つ平行に設定するスペーサと、前記放射素子に給電する給電点と、前記アースと放射素子間を接続するショートスタブとからなる無線機用アンテナであって、前記放射素子は銅箔パターンからなり前記無線機用アンテナの共振周波数を製造前後にわたり調整するスリットパターンを保持することを特徴とする無線機用アンテナ。

【請求項2】前記スリットパターンは前記銅箔パターンの周囲の一辺から内部に向けその製造において共振周波数を下げるために切り込まれたスリットパターンと、該スリットパターンの延長上に所定の間隔を置いて窓形状に設けられ製造後に共振周波数を下げる調整用スリットパターンと、前記銅箔パターンの周囲に少なくとも2個以上設けられた切り込みからなる製造後に共振周波数を上げる調整用スリットパターンとからなり、前記調整用スリットパターンはその間を切断することにより所定の量共振周波数を下げまたは上げることを特徴とする請求項1記載の無線機用アンテナ。

【請求項3】前記プリント基盤は高周波特性を不問とし、堅固且つ低コストの紙フェノール基板の如き材料からなることを特徴とする請求項1または2記載の無線機用アンテナ。

【請求項4】前記スペーサは部分的に配置される小型のスペーサとしたことを特徴とする請求項1、2または3記載の無線機用アンテナ。

【請求項5】前記給電点及びショートスタブは抜き差し可能なピンとコネクタとからなることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の無線機用アンテナ。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、携帯電話機、移動無線機等に使用する無線機用アンテナに関し、特に、無線機等に内蔵するタイプの板状逆Fアンテナに関する。

#### 【0002】

【従来の技術】従来、無線機等に内蔵するタイプの逆Fアンテナとしては図7に示すようなものがあった。図7は、従来例として、金属基板を用いた場合の逆Fアンテナを示す斜視図である。図7において、1は無線機等の地板あるいは回路基板、6は逆Fアンテナの放射素子として作用する金属板、3は逆Fアンテナに給電する給電点、4は金属板6と回路基板1のアースパターンとを接続するショートスタブ、7は逆Fアンテナの共振周波数の調整用あるいは装置の小型化を図るための切り込み、18は金属板6を回路基板1上に保持し金属板6と回路基板1との間のギャップを規定する非金属のスペーサである。ここで、金属板6と給電点3とショートスタブ4とスペーサ18とにより逆Fアンテナを構成する。

【0003】このように限られた専有面積の中で板状逆Fアンテナを構成する場合、その共振周波数は金属板6の辺の周囲の長さが $1/2$ に相当するため、通常、長さがそのままでは、高い周波数に共振することになる。そして、共振周波数は放射素子としての金属板6の辺の周囲の長さを長くする程低くなる。そこで、金属板6の周囲長を使用する周波数に対応する長さとするため、金属板6に切り込み7を入れるようにした。このように、金属板6の切り込み7の深さを深くすることにより、金属板6の周囲長を見かけ上長くして逆Fアンテナの共振周波数を下げるよう調節することができる。

【0004】すなわち、携帯電話機に内蔵するような面積の小さい逆Fアンテナを使用する場合は限られた面積内で所望の低い共振周波数を得なければならず、そのためには深い切り込み7が必要となる。具体的な例として、800MHz帯の携帯電話機の内蔵アンテナとして使用する30mm×25mmの面積の中で所望の共振周波数を得ようとした場合には、20mm以上の切り込みが必要である。

【0005】他の従来例として、上記の従来例における金属板6及びスペーサ18の代わりに両面プリント基盤(図に示していない)を使用したものがある。その両面プリント基盤の上面には放射素子がプリントされており、裏面には接地面がプリントまたは装着されている。従って、この場合には、スペーサ18のようなものを使用する必要はないが、高周波誘電特性の優れた厚い両面プリント基盤を使用しなければならない。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上説明したような従来の逆Fアンテナでも基本的には有効に機能するのであるが、先の従来例による逆Fアンテナにおいては、製造工程において、一旦切り込み7を作成するとその深さを簡単に変えることができないため、製造工程における逆Fアンテナの周波数の微調整は困難であるという問題があった。

【0007】その上、切り込み7を深くすると強度が弱くなるため、金属板6を保持するための大がかりなスペーサ18が要求されると共に、衝撃を受けたときに変形しないようにするために、やや厚めの金属板6が必要となり、全体的に重くなるという問題があった。

【0008】また、上記第2の従来例による逆Fアンテナにおいては、両面プリント基盤の上面には放射素子がプリントされ、裏面には接地面がプリントまたは装着されるようにしているが、それら両面間の距離、すなわち、両面プリント基盤の厚さは板状逆Fアンテナの共振周波数帯域幅を決めるための要素であり、相当厚くしなければならず、重くなるという問題があった。また、両面プリント基盤は高周波誘電特性の優れた材料を使用しなければならず、材料の選択及び製造コストの面にも問題があった。

【0009】本発明は、上記の問題に鑑みてなされたもので、製造工程において及び製造工程後において、簡単に共振周波数を調整することができる無線機用板状逆Fアンテナを提供することを目的とする。さらに、本発明は、上記の問題に鑑みてなされたもので、材料の選択が自由で、軽いにも係わらず、構造が堅固であり、深い切り込みによっても強度が左右されない無線機用板状逆Fアンテナを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による無線機用アンテナは、上記の目的を達成するため、放射素子を装着したプリント基盤と、携帯無線機の回路基板上のアースとの間に該プリント基盤を所定の間隔をおき且つ平行に設定するスペーサと、放射素子に給電する給電点と、アースと放射素子間を接続するショートスタブとからなる無線機用アンテナであって、放射素子は銅箔パターンからなり無線機用アンテナの共振周波数を製造前後にわたり調整するスリットパターンを保持することを特徴とするものである。

【0011】また、本発明による無線機用アンテナは、上記の目的を達成するため、スリットパターンが銅箔パターンの周囲の一辺から内部に向かうその製造において共振周波数を下げるために切り込まれたスリットパターンと、該スリットパターンの延長上に所定の間隔を置いて窓形状に設けられ製造後に共振周波数を下げる調整用スリットパターンと、銅箔パターンの周囲に少なくとも2個以上設けられた切り込みからなる製造後に共振周波数を上げる調整用スリットパターンとからなり、調整用スリットパターンはその間を切断することにより所定の量共振周波数を下げまたは上げることを特徴とするものである。

【0012】また、本発明による無線機用アンテナは、上記の目的を達成するため、プリント基盤が高周波特性を不問とし、堅固且つ低コストの紙フェノール基板の如き材料からなることを特徴とするものである。

【0013】また、本発明による無線機用アンテナは、上記の目的を達成するため、スペーサが部分的に配置される小型のスペーサとしたことを特徴とするものである。また、本発明による無線機用アンテナは、上記の目的を達成するため、給電点及びショートスタブが抜き差し可能なピンとコネクタとからなることを特徴とするものである。

【0014】

【作用】本発明による無線機用アンテナは、以上説明したように構成し、特に、薄くて軽く堅固なプリント基盤の片面に放射素子として薄い銅箔パターンを装着した逆Fアンテナを採用し、銅箔パターンに設けたスリットパターンを製造工程終了後に簡単に変更しうるよう構成したことにより、従来例のように厚くて重いスペーサとかプリント基盤を使用することなく、軽くて丈夫であり

且つスリットパターンを長くしても強度を損なわずに、組み立て後に周波数の調整を行うようにすることができる。

【0015】また、本発明による無線機用アンテナは、以上説明したように構成し、特に、銅箔パターンのスリットパターンの延長上に調整用スリットパターンを設け、製造工程終了後に調整用スリットパターンの間を切断することにより所望の周波数を得るようにすることができるようとしたので、製造工程終了後に共振周波数を簡単且つ迅速に調整して低くしまたは高くすることを可能にした。

【0016】また、本発明による無線機用アンテナは、以上説明したように構成し、特に、高周波特性を不問とし、堅固且つ低コストの紙フェノール基板の如き材料からなるプリント基盤を使用しているので、従来例のようにプリント基盤保持のために丈夫なスペーサを使用する必要はなく、スペーサを小さくすることができるので、逆Fアンテナを軽量化することができる。

【0017】

【実施例】以下、添付図面、図1乃至図6に基づき、本発明の一実施例を詳細に説明する。図1は本発明の一実施例における回路基板上に構成した携帯無線機用逆Fアンテナを示す図であり、(a)はその斜視図、(b)は共振周波数を下げる調整用スリットパターンを示す平面図、(c)は共振周波数を高める調整用スリットパターンを示す平面図、図2は図1に示す逆Fアンテナを具体的に携帯無線機(移動電話機)に装着した状態を示すその斜視図、図3は本実施例による携帯無線機用逆Fアンテナの周波数特性の実測データを示す図であり、(a)は電圧定在波比/周波数特性図、(b)はインピーダンス/周波数特性図(スミスチャート)である。

【0018】また、図4は本実施例による携帯無線機用逆Fアンテナの放射特性の実測データを示す図であり、(a)は携帯無線機の方向を示す図、(b)は垂直方向(X-Z平面でみた)に対する放射指向性を示す図、(c)は水平方向(X-Y平面でみた)に対する放射指向性を示す図、図5は本実施例において使用する調整し易い調整用スリットパターンを示す図であり、(a)はスリットパターンを縦方向に延ばす場合の図、(b)はスリットパターンを横方向に延ばす場合の図、(c)はスリットパターンを鉤型に延ばす場合の図、図6は本実施例による携帯無線機用逆Fアンテナの給電方式を示す図であり、(a)はショートスタブと給電点とを別の部品で構成した場合の図、(b)は1つの部品で構成した場合の図、(c)は別々のピンにより構成した場合の図である。

【0019】まず、図1を参照して、本発明の一実施例による逆Fアンテナについて説明する。図1において、1は携帯無線機等の地板あるいは回路基板、2は銅箔パターンを支持するプリント基盤、15はプリント基盤2

の回路基板1側と反対の面に装着されプリント基盤2の外形より小さい面積の逆Fアンテナの放射素子として作用する銅箔パターン、3は逆Fアンテナに給電する給電点、4は銅箔パターン15と回路基板1のアースパターンとを接続するショートスタブである。

【0020】さらに、5は逆Fアンテナの共振周波数を下げるよう調整するスリットパターン（前述の従来例における切り込み7に相当する）、8はプリント基盤2を回路基板1上に平行に保持し、銅箔パターン15と回路基板1のアースパターンとの間のギャップを規定する非金属製小型のスペーサ、9は逆Fアンテナの共振周波数を低下させるよう調整する調整用スリットパターン、10は逆Fアンテナの共振周波数を高めるよう調整する調整用スリットパターンである。

【0021】本実施例では、銅箔パターン15を有するプリント基盤2と給電点3とショートスタブ4とスペーサ8とにより逆Fアンテナを構成する。また、プリント基盤2上の銅箔パターン15と回路基板1のアースパターンとは、前述のように、平行に配置しなければならないのであるが、回路基板1の表面上の別のところに他のシールド（または、アースパターン）を装備し、銅箔パターン15とそのシールドとが平行に配置されるように、その上にプリント基盤2を構成するようにしてよい。

【0022】次に、同じく図1を参照して、本実施例による逆Fアンテナの動作について説明する。内蔵アンテナである逆Fアンテナのプリント基盤2の専有面積は携帯無線機（移動電話機）に入る大きさから20mm×30mmに制限されているが、板状の逆Fアンテナの共振周波数は金属面の周囲の長さが $\lambda/2$ に相当するため、そのままでは、1.5GHzという高い周波数となってしまう。本実施例による携帯無線機（移動電話機）で使用する周波数は800MHz帯であるため、まず、銅箔パターン15にスリットパターン5を入れて見かけ上の周囲長を長くすることにより逆Fアンテナの共振周波数を下げるようとする。

【0023】その際、本発明の一実施例では、プリント基盤2上の銅箔パターン15によりその金属面を形成しているため、銅箔パターン15にスリットを入れても逆Fアンテナの強度が弱くなるようなことはなく、また、銅箔パターン15を支持するプリント基盤2は堅固なものを使用しうるため、それを保持するスペーサ8は小さいものでよく、逆Fアンテナを軽量化することができる。

【0024】また、上記第2の従来例に示すような両面基板を用いたプリント基盤アンテナでは、高周波誘電特性の優れた厚い両面プリント基盤を使用しなければならないが、本実施例によるプリント基盤2は銅箔パターン15を安定して支持するものであれば良いという使用目的が異なるため、薄くて高周波特性が不十分な材質の基

板を使用しても特性上劣化する心配がない。そのため、非常に安価且つ軽量にできるという利点を有する。本実施例では、プリント基盤2にガラスエポキシ基板を用いたが、紙フェノール基板などの比重の低い材料を用いれば、更に軽量化することも可能である。

【0025】次に、図1、特に、図1の（b）及び（c）を参照して、製造工程後において共振周波数を調整（下げるまたは上げる）するための調整用スリットパターン9、10について説明する。図1の（b）に示す調整用スリットパターン9は共振周波数を下げるためのもので、9のAは給電点付近から横手方向あるいは上方に向けて切り込んだスリットパターン5の延長上に配置され、さらにその先に調整用スリットパターン9のB及びCが配置される。

【0026】まず、共振周波数をさげる場合、図1の（b）の矢印で示すように、スリットパターン5と調整用スリットパターン9のAとの間を切断する。それにより、見かけ上のスリットパターン5の長さ、すなわち、銅箔パターン15の周囲長が長くなるため、共振周波数を下げることができる。さらに、調整用スリットパターン9のAとBとの間、及びBとCとの間を次々に切断することにより、一定量ずつ共振周波数を下げることができる。

【0027】次に、共振周波数を上げる場合、図1の（c）の矢印で示すように、銅箔パターン15の周囲に配置された調整用スリットパターン10のA-1とB-1との間の凸部をその根元で切断する。それにより、見かけ上のスリットパターン5の長さ、すなわち、銅箔パターン15の周囲長は短くなるため、共振周波数を上げることができる。さらに、調整用スリットパターン10のB-1とC-1との間の凸部を切断することにより、共振周波数を一定量下げることができる。

【0028】このように、共振周波数を下げることは勿論、切り過ぎたときの修正のため共振周波数を上げることも可能としたことにより、製造工程における生産性の向上を図ることができ、さらに、調整を機会的に行うことができるため、調整が非常に容易である。また、スリットパターン5及び調整用スリットパターン9、10の位置及び構成はスリット間切断の容易性及び製造工程における生産性の向上を考慮して選択することができる。調整用スリットパターン9、10の数は必要に応じて多くすることにより、調整しうる周波数の範囲の広さを拡げることが可能である。

【0029】次に、図2を参照し、本実施例により作成した逆Fアンテナを具体的に携帯無線機（移動電話機）に装着した状態について説明する。図2において、11は長さが $\lambda/4$ ～ $\lambda/4$ の伸縮式ホイップアンテナ、12は電池パック、13は携帯無線機の本体、14は受話器、15は銅箔パターンであり、その他の図1に示す符号と同一符号の要素は図1に示すものと同一である。ま

た、図の右側には、携帯無線機に装着されている逆Fアンテナの銅箔パターン15を拡大して示しており、そこに3つの調整用スリットパターン9、9-1、10を示す。さらに、調整用スリットパターン9、10の詳細については、図5を参照して後に詳細に説明する。

【0030】次に、図3を参照して、本実施例により作成した逆Fアンテナについて測定した周波数特性について説明する。図3の(a)に示す電圧定在波比/周波数特性図から分かるように、本実施例による逆Fアンテナの共振周波数は所望の受信周波数である860MHz～885MHzにおいて、電圧定在波比(SWR) < 2が十分確保されていることが分かると共に、アンテナとしての帯域が十分であることが分かる。板状逆Fアンテナの共振周波数の帯域幅を決める支配的要因は、放射素子である銅箔パターン15と回路基板1のアースパターン面との間の距離によるのであるが、本実施例におけるその間の距離は4.5mmにしている。

【0031】図3の(b)に示す逆Fアンテナのインピーダンス特性図について見るに、図の中央付近がインピーダンス最適値の50オームを示すものであるが、本実施例による逆Fアンテナのインピーダンス値は略その付近にあることが分かる。

【0032】次に、図4を参照して、本実施例により作成した逆Fアンテナについて測定した放射指向特性について説明する。図4の(a)は携帯無線機に対する垂直方向(Z方向)及び水平方向(X、Y方向)を示す。本実施例による逆Fアンテナの放射指向性は、図4の

(b)に示すように、携帯無線機の筐体に対して垂直方向には放射が小さく、水平方向には放射が最も大きく、さらに図4の(c)に示すように、均一な無指向性パターンを得ることができるために、特に、それは、携帯電話としての用途を考えた場合、極めて良好な放射パターンであることが分かる。

【0033】水平面内の垂直偏波平均利得もダイポールアンテナと比較して、-1dB程度と携帯電話のような小さなアースに取り付けたアンテナとしては十分な利得を持っていることが分かる。また、この値は従来例である金属板を用いた板状逆Fアンテナと比較しても遜色ない程度である。

【0034】次に、図5の(a)、(b)及び(c)を参照して、本実施例による逆Fアンテナに使用するプリント基盤2上に形成される銅箔パターン15の構成例について説明する。各図とも、逆Fアンテナの共振周波数を下げるためのスリットパターン5と、製造工程または製造工程後において、作成した逆Fアンテナの共振周波数をそれぞれ下げるため、または上げるための調整用スリットパターン9、及び10とを有する。

【0035】図5の(a)は、給電点3及びショートスタータ4付近から下に向けてスリットパターン5を設けた例を示し、図5の(b)は、給電点3及びショートスタ

タ4付近から横に向けてスリットパターン5を入れた例を示し、図5の(c)は、スリットパターン5を長くしなければならないときに、それを鉤型に屈曲して延ばすようにした例を示す。前述したように、スリットパターン5は長くする程、共振周波数を下げるよう作用し、また、設ける位置を給電点3に近づける程、長さ当たりの周波数低下率は大きくなる。

【0036】引続き、調整用スリットパターン9についてその動作原理を説明する。スリットパターン5に近いところに配置した調整用スリットパターン9をAとし、以下スリットパターン5から離れるにしたがって、B及びCとする。ここで、共振周波数を下げることを希望する場合、スリットパターン5と調整用スリットパターン9のAとの間の細いパターンをレーザートリミング工法等を用いて切断する。それによって、スリットパターン5が長くなうことになり、逆Fアンテナの共振周波数を一定値だけ下げることができる。

【0037】同様にして、調整用スリットパターン9のAとB間、BとC間のパターンを順次切断することにより、共振周波数をある所定の低下率をもって下げることができる。本実施例による(具体的には図2に示す)スリットパターン5と調整用スリットパターン9のAとの間、調整用スリットパターン9のAとB間、BとC間のパターンを1つ切断する度に、共振周波数は900MHz付近より約8MHz程度ずつ下がり、2つ目の調整用スリットパターン9-1(図2参照)の場合は、1パターン切断する度に約4MHz程度ずつ下がることが確認されている。

【0038】次に、調整用スリットパターン10についてその動作原理を説明する。調整用スリットパターン10のA-1とB-1との間、及びB-1とC-1との間をそれぞれ切断すると、銅箔パターン15全体の見かけ上の周囲長は、短くなるので、逆Fアンテナの共振周波数を高くすることができる。これにより、一度下げ過ぎた共振周波数を元の方へ高くすることができる。図2に示す本実施例の場合には、調整用スリットパターン10のA-1とB-1との間、及びB-1とC-1との間を1つ切断するごとに、約2MHz共振周波数が上がる事が確認されている。

【0039】以上説明したように、製造工程において実際に必要な共振周波数の調整を行う方法として、予め共振周波数のシフト量が分かっているスリットパターン間のパターンを切断することによりそれを行い、しかも、共振周波数を下げ過ぎた場合にはそれを上げることも可能であるという、調整容易な共振周波数の調整方法を実現した。さらに、調整に当たり、調整用部品を追加する必要も無いため、低コストにより調整を可能にする。また、パターンの切断はレーザートリミング工法等の従来の技術を用いて短時間で行うことができるため、製造タクトの短縮による製造コストの削減も実現することができる。

きる。

【0040】次に、図6を参照して、プリント基盤2上の銅箔パターン15に対し給電する方法について説明する。図6の(a)では、給電点3及びショートスタブ4をそれぞれ金属の平板を加工した金属部品によって作成し、プリント基盤2上の銅箔パターン15と回路基板1とに対し半田付けにより接続する場合の例を示し、図6の(b)では、上記金属部品を1つの形態で作成した場合の例を示し、図6の(c)では、プリント基盤2上に穴を開け、ピンを挿入して半田付けし、これを回路基板1上に取り付けたコネクタ16に挿入して接続する例を示す。これら何れの場合も逆Fアンテナとして特性上の差はなく、共振周波数の調整の容易さについても、どれも同様な効果が得られることが確認されており、すべて給電部分における構成方法として考えられる適切な構成例である。

#### 【0041】

【発明の効果】本発明による無線機用アンテナは、以上説明したように構成し、特に、高周波特性を考慮しなくてよく、また、強度維持のために用いる厚い金属板でなくてよい普通の薄くて軽いプリント基盤を用い、放射素子としてその上に銅箔パターンを装着し、そこに調整用スリットパターンを形成するようにしたことにより、従来の金属板を用いた板状逆Fアンテナと同様の性能を有しながら、製造工程及び製造工程後に共振周波数の調整をバラツキが少なく、簡単且つ迅速に行うことができ、製作コストが低く、しかも軽くて堅固な構造の逆Fアンテナを製造することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における回路基板上に構成した携帯無線機用逆Fアンテナを示す図であり、

(a) はその斜視図

(b) は共振周波数を下げる調整用スリットパターンを示す平面図

(c) は共振周波数を高める調整用スリットパターンを示す平面図

【図2】図1に示す逆Fアンテナを具体的に携帯無線機(移動電話機)に装着した状態を示すその斜視図

【図3】本実施例による携帯無線機用逆Fアンテナの周波数特性の実測データを示す図であり、

(a) は電圧定在波比/周波数特性図

(b) はインピーダンス/周波数特性図(スミスチャート)

【図4】本実施例による携帯無線機用逆Fアンテナの放射特性の実測データを示す図であり、

(a) は携帯無線機の方向を示す図

(b) は垂直方向(X-Z平面でみた)に対する放射指向性を示す図

(c) は水平方向(X-Y平面でみた)に対する放射指向性を示す図

【図5】本実施例において使用する調整し易い調整用スリットパターンを示す図であり、

(a) はスリットパターンを縦方向に延ばす場合の図

(b) はスリットパターンを横方向に延ばす場合の図

(c) はスリットパターンを鉤型に延ばす場合の図

【図6】本実施例による携帯無線機用逆Fアンテナの給電方式を示す図であり、

(a) はショートスタブと給電点とを別の部品で構成した場合の図

(b) は1つの部品で構成した場合の図

(c) は別々のピンにより構成した場合の図

【図7】従来例として、金属基板を用いた場合の逆Fアンテナを示す斜視図

#### 【符号の説明】

1 回路基板

2 プリント基盤

3 給電点

4 ショートスタブ

5 スリットパターン

6 金属板

7 切り込み

8 スペーサ

9 調整用スリットパターン

9-1 調整用スリットパターン

10 調整用スリットパターン

11 伸縮式ホイップアンテナ

12 電池パック

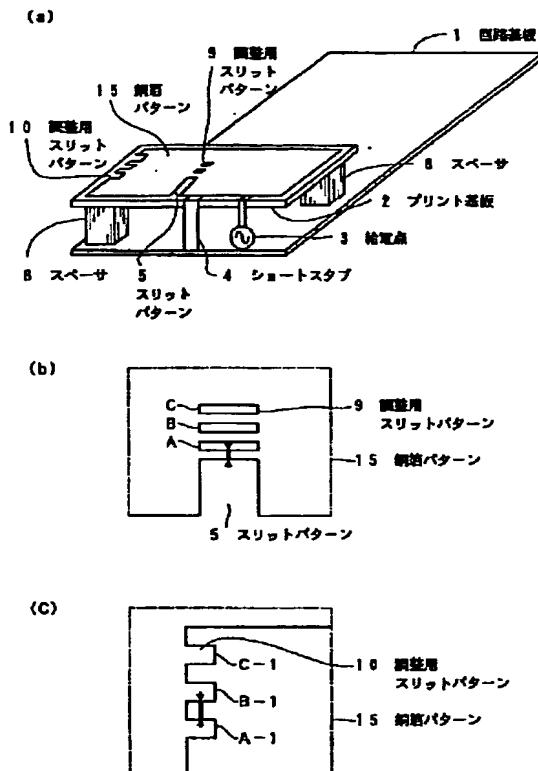
13 本体

15 銅箔パターン

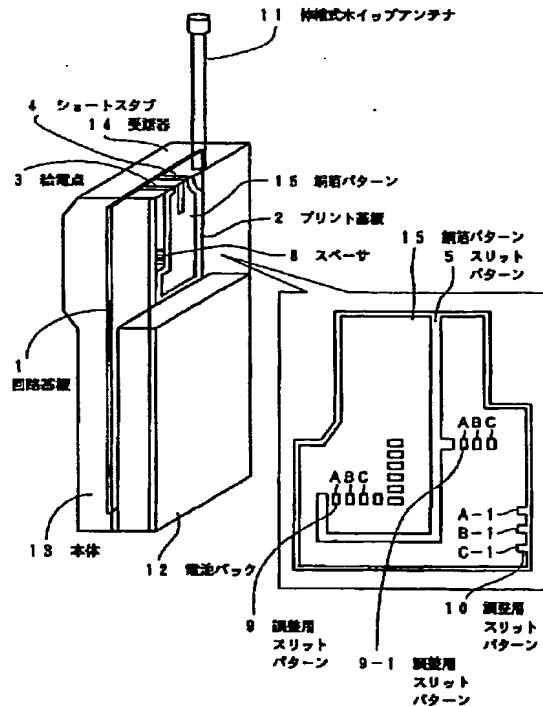
16 コネクタ

18 スペーサ

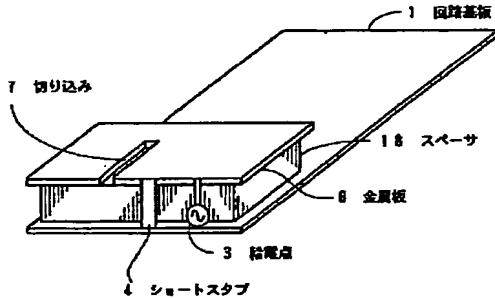
【図 1】



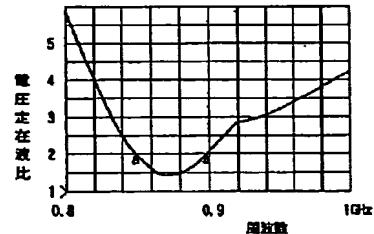
【図 2】



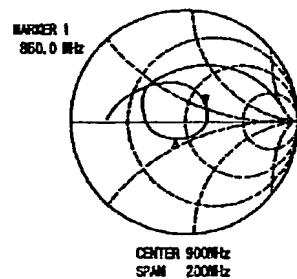
【図 7】



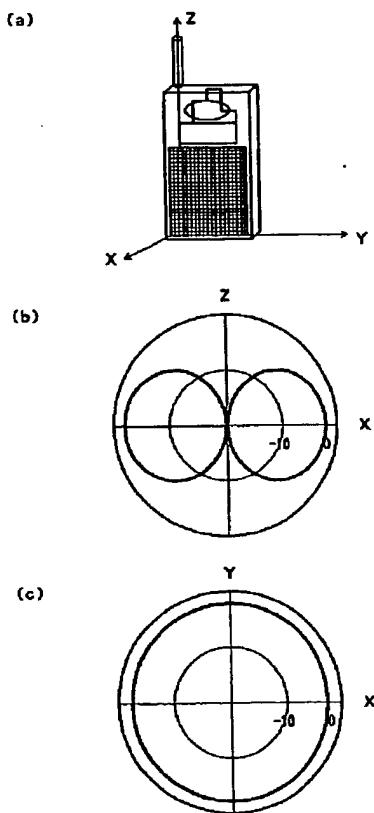
(a) 地圧定在波比/周波数特性



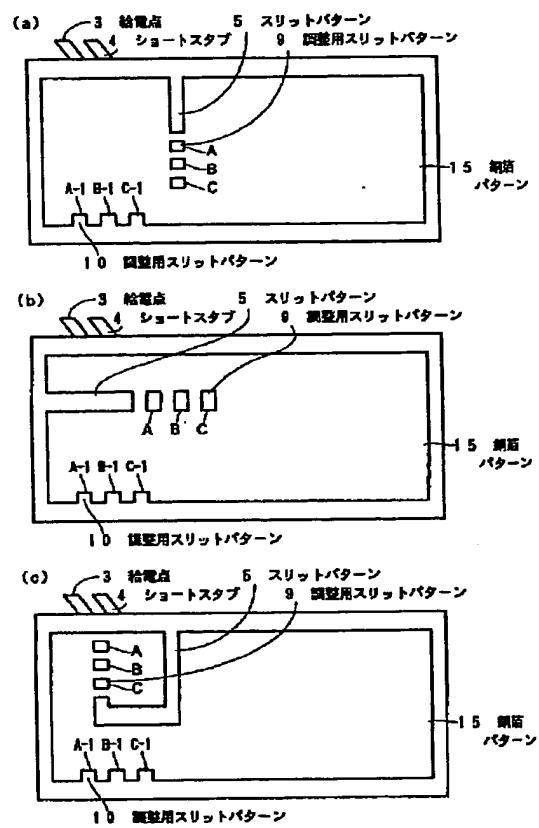
(b) インピーダンス/周波数特性



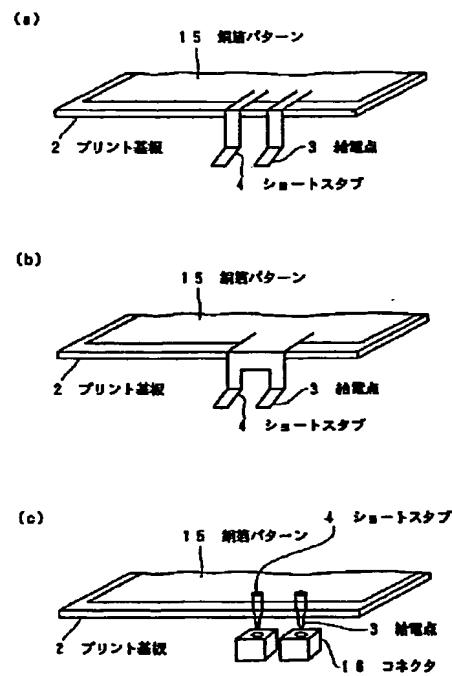
【図4】



【図5】



【図6】



THIS PAGE LEFT BLANK